

中外高等医学教育数字化研究现状及发展趋势 ——基于知识图谱的可视化对比分析

陈振瀚¹, 陈彦任^{2,3}

- (1. 福建医科大学 临床医学部, 福建 福州 350122;
2. 福建医科大学附属第一医院 保卫与安全生产监督管理处, 福建 福州 350005;
3. 福建农林大学 公共管理与法学院, 福建 福州 350002)

摘要:以中国知网(CNKI)和 Web of Science 数据库高等医学教育数字化相关文献为研究对象,运用 CiteSpace、VOSViewer 对中外高等医学教育数字化研究发文量、研究机构及作者、关键词共现与聚类进行系统性可视化对比分析。研究发现,国内发文起始年份较国外早,但国外发文数量远超国内。国内研究数量整体较稳定,但国外近年波动较大,研究数量均呈上升趋势;国内研究机构均以高校为主,但国内研究机构合作程度远低于国外,且国内外均尚未形成核心作者群;国内研究热点关注宏观主题,国外更多关注中观和微观热点研究。未来国内高等医学教育数字化研究应顺应时代趋势,依靠国内国际双循环推动中国高等医学教育数字化研究,在过程中增加跨单位、跨机构、跨学科合作以驱动发展,并率先注重临床教师转型,作为拉动中国特色高等医学教育数字化转型的关键支撑。

关键词:高等医学教育;数字化;文献计量;知识图谱;可视化

中图分类号:G434

文献标志码:A

文章编号:1009-4784(2023)04-0026-07

2022 年 10 月 16 日,党的二十大在北京召开。习近平总书记在大会报告中首次把教育、科技、人才进行“三位一体”统筹安排,并首次将“推进教育数字化”写进党代会报告中^[1]。这标志着在新时代以习近平同志为核心的党中央作出了关于教育的重大部署,赋予了教育新的使命任务,明确了教育数字化未来的发展方向和行动纲领,具有深远意义。

高等医学教育作为我国高等教育的重要组成部分,不仅肩负着培养高质量医学人才的使命,更承担着“健康中国”培养高水平卫生健康人才的担当。过去 3 年新冠肺炎疫情给国内外教育带来了挑战,同时机遇也相伴而生,大规模的在线教育实践更新了高等医学教育模式,数字化将新的技术和平台充分融入实际教学中,通过创设数字化和自适应学习情境,凸显技术赋能^[2],突出教学过程中师生双主体交互作用。学校更要准确把握党的二十大对教育的新部署,深刻认识高等医学教育的规律和时代发展趋势,推动高等医学教育数字化体系向纵深

延伸,以实现高等医学教育的高质量发展。

笔者所探讨的高等医学教育数字化是指将数字技术融入高等医学教育的全过程,教育主体围绕最新教育目标,构建数字化医学教学环境、建设数字化资源、更新教学理念、转变教学范式和评价方式、创建新型“以学为主”教学模式,以满足党的二十大和“新医科”背景下的医学人才培养和学科建设等各方面需求。研究从中外高等医学教育数字化发展历程和研究现状入手,总结国内外发展现状,客观展示中外高等医学教育数字化研究异同,以期为国内高等医学教育数字化的全面转型提供借鉴。

一、研究方法数据来源

(一)研究方法

研究使用可视化分析软件 CiteSpace(6.1.R6 版本)。该文献计量分析工具通过找出文献中的研究机构、作者、关键词共现和聚类等关系,把文献之

收稿日期:2023-04-25

作者简介:陈振瀚,男,研究实习员,理学硕士。研究方向:高等医学教育与管理。

间的各类关系勾勒得更加清晰,易于为研究者抓取学科前沿研究热点^[3]。

其中,通过普莱斯定律 $m=0.749 \times \sqrt{n_{\max}}$ 可对核心作者进行分析,可以得出该领域核心作者的发文量。 $n_{\max}$ 为该领域最高产作者的发文量,发文量 ≥ 2 的作者可视为核心作者,核心作者超过半数则认为形成核心作者群^[4];通过关键词频数和中心性进行共现分析,表示该关键词在所有文献中出现次数以及表达该词在文章的中心强度;通过关键词集合划分为有意义的簇(组),进行关键词聚类分析,若使用 LLR 算法进行聚类分析后得出的 Q 值和 S 值分别高于 0.3 和 0.7,则视为聚类结果信服有效^[5]。同时,通过 VOSviewer 软件辅助,该软件用概率论的数据标准化方法和集合论的数据标准化方法相结合,统计中外年度发文篇数和作者发文量,以全面展现中外高等医学教育数字化的研究现状和发展趋势^[6-7]。

(二)数据来源

国内文献方面,在中国知网(CNKI)数据库中,通过高级检索功能,设置检索主题为“高等医学教育”+“医学教育”AND“数字化”,时间范围不限,共

检索到 289 篇学术期刊文献。通过剔除会议、简介、高职高专医学教育等内容,最终纳入文献 219 篇。

国外文献方面,以 Web of Science(核心合集)为数据源,通过检索式“TS=(medical education) AND TS=(digital)”,时间跨度为所有年份,文献类型选择论文,语种为英语,共检索到 1 101 条结果。通过浏览标题和摘要,剔除与该主题不相关的文章,最终得到 986 篇有效论文。

二、结果对比分析

(一)基本情况对比分析

1. 年度发文量。本研究将两大数据库发文量整合到 Excel 表格。从结果来看,国内高等医学教育数字化研究起步早于国外,整体呈平稳缓步上升趋势,于 2019 年开始发文量稳定在 25 篇左右。国外相关研究起步于 2009 年,随后每年的发文量呈波浪式上升趋势,并从 2019 年开始相关文章数量呈爆发式增长。但从发文量上看,国内发文量和年均发文量均少于国外,且差距逐年拉大(图 1)。

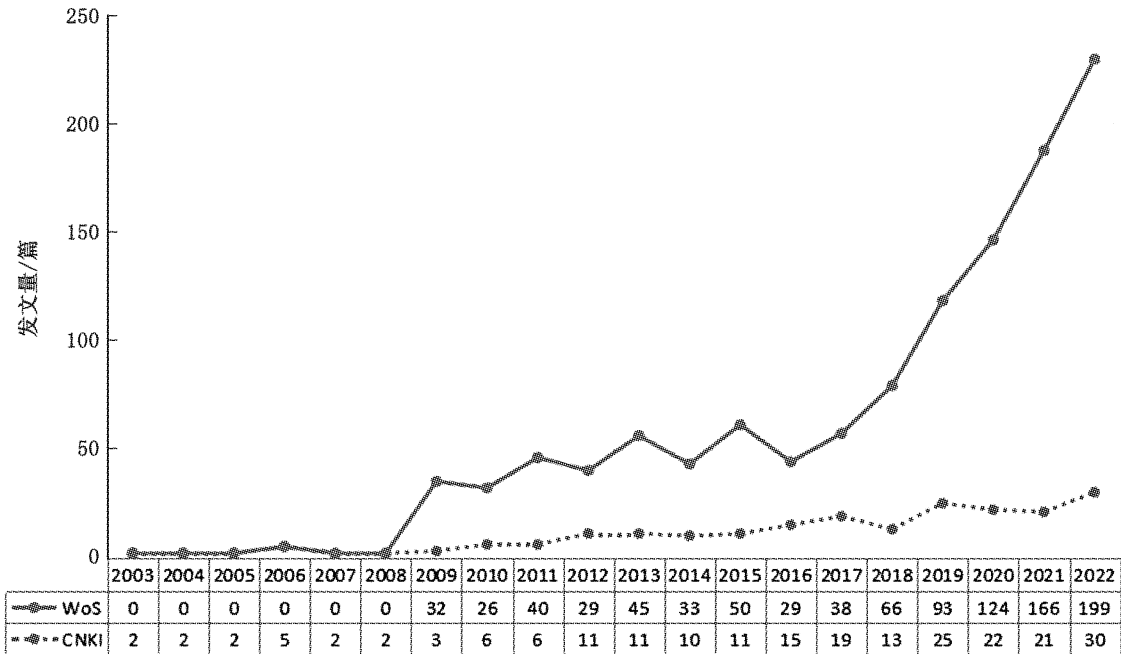


图 1 CNKI 与 Web of Science 年度发文量

2. 研究机构与核心作者分析。通过 CiteSpace 整理分析数据分别得出中外研究机构发文情况。从发文机构名称来看,中外高等医学教育数字化研究机构大致均以高校和医疗机构为主,其他类型机构较少。但中外研究机构的差异较为明显,主要表

现在各机构间合作的紧密程度。从图谱中可以看出,国外该研究机构彼此间合作较为密切,且均为世界知名高校或诊所(图 2),但国内研究机构间联系较少,主要联系集中在机构的内部合作(图 3)并呈现高分散、低耦合的特点。筛选国内发文量前 5

发文量与国外发文量最多的机构梅奥诊所(24 篇)和哈佛大学医学院(22 篇)相比还存在一定差距。

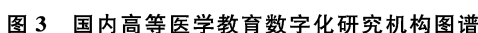
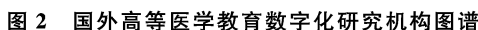


表 1 国内发文量 5 篇以上单位

序号	发文机构	发文量/篇	所含二级单位(部门)
1	中国医科大学	10	中国医科大学医学教育研究中心 中国医科大学基础医学院 中国医科大学附属口腔医院 中国医科大学附属第一医院
2	南京医科大学	8	南京医科大学第一附属医院 南京医科大学口腔医学院 南京医科大学健康江苏研究院 南京医科大学附属明基医院 南京医科大学附属妇产医院
3	第四军医大学	8	第四军医大学口腔医院 第四军医大学西京医院 第四军医大学唐都医院 第四军医大学基础医学院 第四军医大学基础部 第四军医大学第一附属医院
4	四川大学	7	四川大学基础医学与法医学院 四川大学华西口腔医院 四川大学华西口腔医学院
5	人民卫生出版社	6	人民卫生出版社有限公司数字出版中心
6	哈尔滨医科大学	6	哈尔滨医科大学附属第一医院 哈尔滨医科大学附属第二医院
7	广州医科大学	6	广州医科大学临床技能实验中心 广州医科大学口腔医学院
8	中南大学	5	中南大学湘雅二医院

通过 VOSviewer 软件统计可得出,张玲为国内发文量最多的作者,共有 5 篇;Timothy Wilson 为国外发文量最多的作者,共有 7 篇。因此根据公式可得出 m 分别约为 1.67 和 1.98,即发文量 ≥ 2 的中外作者可视为核心作者。通过统计可得,发文量 ≥ 2 的中外作者分别有 32 位和 179 位,总发文量分别为 67 篇和 404 篇,分别占总发文量比重的 30.6%和 41.0%,均未达到 Price 提出的 50%(半数)标准,由此可认为中外高等医学教育数字化研究领域尚未形成核心作者群。

(二)关键词共现对比分析

论文关键词高度概括和凝练一篇论文的核心和精髓。相同点方面,医学教育、教育、医学生、模式(教学模式)等是国内外共同关键词,这些关键词出现频次高,中心性强(表 2)。不同点方面,国外早于国内注意到转变高等医学教育数字化教学模式的重要性,如 Mehta 和 Minter 等人认为虽然美国、加拿大等国家在医学教育模式转型上取得一定效

果,但这些是局限在传统意义上的转型成功。医学教育新模式应是以学习者为中心,尤其在新冠肺炎疫情之后开始从模拟方法向数字方法转变^[8-9]。国内研究者的主要侧重点在于医学教育中某一课程的教学模式或特定医学数字化教学资源的实践,总体上还处于初期探索阶段。

不同点方面还体现在国内更侧重对医学教育数字化、数字化资源本身的研究,如高频关键词中的“信息化”“互联网+”“电子书包”等。但从这些高频关键词频数和中心性来看,取得的成绩和进展不够显著,仍需进一步探索。国外更侧重高等医学教育数字化置于国际语境中,针对医学二、三级学科研究观察其表现情况(performance)、影响大小(impact)和质量保障(quality)等,注重学习情况的检测、评估和医学教育数字化转型成果。

(三)关键词聚类对比分析

根据陈超美推荐的 LLR 算法进行聚类分析后,得到中外关键词聚类图谱(图 4,图 5),从图谱中可

表2 中外高等医学教育数字化研究高频关键词

序号	关键词(首次出现年份)		频数		中心性	
	国外	国内	国外	国内	国外	国内
1	medical education(2009)	数字化(2003)	246	21	0.30	0.48
2	education(2010)	医学教育(2004)	151	34	0.16	0.37
3	system(2010)	教学改革(2004)	35	24	0.14	0.17
4	care(2009)	教育(2009)	75	10	0.09	0.16
5	student(2009)	医学生(2010)	68	6	0.09	0.15
6	model(2013)	教学(2012)	38	15	0.07	0.14
7	communication(2011)	信息化(2009)	17	4	0.07	0.11
8	technology(2011)	互联网+(2018)	55	6	0.06	0.07
9	medical student(2010)	实验教学(2008)	54	14	0.06	0.06
10	impact(2011)	临床技能(2016)	48	3	0.06	0.05
11	performance(2010)	电子书包(2016)	36	3	0.06	0.05
12	quality(2009)	教学模式(2017)	29	8	0.06	0.04
13	knowledge(2011)	医学(2009)	21	4	0.06	0.04
14	management(2010)	医学院校(2012)	31	4	0.05	0.04
15	health(2011)	临床教学(2008)	31	3	0.05	0.04

看出,中外参数 Q 值(Modularity Q 聚类模块值)分别为 0.701 2 和 0.403 5,均大于 0.3,表明划分出的社团结构显著;S 值(Silhouett:聚类平均轮廓值)分别为 0.915 1 和 0.736 9,均大于 0.7,意味着聚类是高效且令人信服的^[5]。

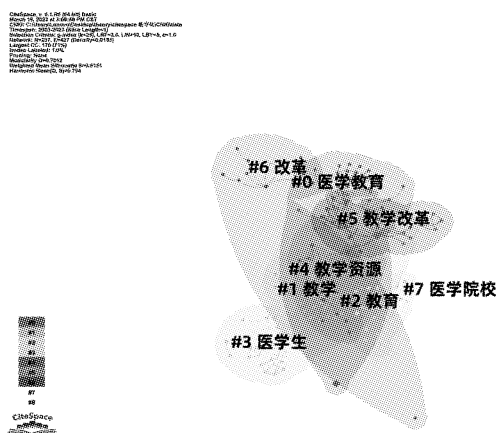


图 4 国内高等医学教育数字化研究关键词聚类图谱

综合关键词共现和聚类分析结果,并将“医学教育(medical education)”“教学”“教育”等主题词剔除后,可分别得出中外高等医学教育数字化研究的热点。国内主要研究热点可大致归纳为医学院校和医学教育改革(＃5、＃6、＃7)以及教育信息化和教学资源数字化整合(＃4),研究主题较为宏观。

国外研究热点主要集中在数字鸿沟(#1 digital divide)、社交媒体(#3 social media)、机器学习(#4

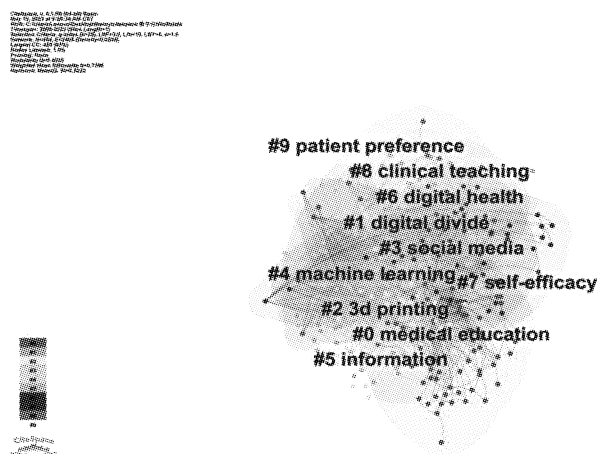


图 5 国外高等医学教育数字化研究关键词聚类图谱

machine learning)、数字健康(#6 digital health)和自我效能(#7 self-efficacy)等。国外聚焦中观和微观层面的研究,内容相对具体,涵盖的主题也更加细化,研究开始向纵深发展,呈现实践性特点。

对比中外聚类图谱,可以发现国外高等医学教育数字化关键词聚类较国内更显著和集中,国内研究领域虽已形成一定聚类研究,但相较于国外研究还显得较为分散,部分聚类关键词间的联系不太密切。

三、讨论

本研究通过运用 CiteSpace 和 VOSviewer 对国内外关于高等医学教育数字化研究的文献进行可

视化对比分析,从基本情况、关键词共现、关键词聚类等方面分析了国内外的异同。基于以上对比分析结果,就国内外高等医学教育数字化研究热点进行思考,并希望今后我国高等医学教育数字化研究有所启示。

(一)国内国际双循环推动高等医学教育数字化研究

由发文量统计分析可得,疫情防控期间,在信息技术的帮助和推动下,医学教育逐步走向数字化转型,相关研究也层出不穷。新一轮科技革命和产业革命的迅猛发展带动了教育数字化快速推进,这俨然已成为一个国际社会的共同命题。但面对国内外对高等医学教育数字化研究呈现出的不均衡态势来看,紧跟国外前沿发展步伐,加快推进国内医学教育数字化迫在眉睫。

由关键词共现聚类分析可得,国内外在该领域研究重点和主题有所不同。一方面说明医学教育和数字化的主题一直是国内外研究者关注的核心;另一方面也说明随着时代背景和宏观认识的发展,新问题、新模式、新理念不断涌现,国内该领域研究热度不断升高,医学数字教育资源在我国逐渐丰富,研究者将最新理念与医学教育深度融合,主动求新求变,创造医学教育新业态。如“互联网+”是国家战略的重要组成部分,国家医学“电子书包”作为国内第一部高等医学教育数字化规划教材,创新推动了我国医学教育的变革和发展。但由于高等医学教育数字化转型包含育人目标、教学理念、教学手段、教学能力等多项工作尚未在实际医学教育研究实践中得到重视,因此宏观的视角和部分学科的实践仍是目前国内相关研究的主流。与国内相比,国外开展相关研究起点高,经过长期探索发展,已在相对成熟的理论基础上转向理论和实践结合,呈现专业性、时代性和前瞻性的特征。对于高等医学教育来说,理论和实践的有机结合实际上是知识和综合能力向纵深发展的必要途径。现代医学教育发源于西方,伴随着理论和实践逐步成熟,发展脉络逐渐清晰,理论和实践探索也有机融合并有效互动。因此,在国际形势和国家战略需求的大背景下,我国应主动进行医学教育数字化建设推广应用探索,重技术但不盲从最新科技,探寻富有中国特色的高等医学教育数字化治理标准。

(二)跨单位、跨机构、跨学科合作驱动高等医学教育数字化发展

通过研究发现,虽然我国高等医学教育数字化研究时间起步较早,但成果产出较少,地区间、机构间和作者之间的联系不密切,相关研究独立性高,合作黏性不显著,这样封闭、“精英中心化”的研究范式并不利于今后的高等医学教育发展。为此,各方应主动扩大开放,打破学术壁垒,不同院校、机构之间要加强联合与合作,扩大交流,发挥各地区、院校的特有优势,组建高等医学教育数字化专项委员会,通过数字化平台把控标准,制定国内高等医学教育数字化行业标准,促进资源共享和其规范化发展。此外,多学科、跨学科研究应成为医学教育数字化的新常态,各单位可成立专项研究团队,在医学各学科中逐步形成医学教育资源背后的知识体系和能力体系,开展全视角跨学科的高等医学教育数字化研究^[10]。

(三)临床教师率先转型拉动高等医学教育数字化转型

高等医学教育数字化的转型离不开临床教师的率先转型,在数字化时代,临床教师更是数字化赋能医学教育高质量发展这一系统工程的重要一环。为了促使数字技术整合至医学教育的各个层面,推动医学教育的全方位变革和发展,需要在深刻理解数字技术特性对临床教师带来的创新变革基础上,培养临床教师具备与数字化转型需求相适应的能力,以促进临床教师体系的转变^[11]。

首先在政策、制度等管理层面要不断优化建设。在“双一流”建设推进过程中,临床教师的高质量发展离不开自上而下的数字化理念和思维培养。在数字化巨大变革力量的驱动下,一系列政策、规章制度方面难免受到冲击,存在不适应、不健全等问题,给高校带来新的挑战^[12]。因此,应推进政策层面的高等医学教育数字化转型有关具体指导意见,各高校再根据区域自身特点和本校实际制定合适的数字化转型框架。在前期调研中,还要加强与各附属医院的联系,重视一线临床教师的实际需求和数字化教学体验,避免忽视教师在数字化教学能力提升中的实际诉求。

此外,临床教师需要不断自我成长,以适应数字化时代知识生产带来的新模式。数字化时代下的高等医学教育在飞速发展,知识的总量和更新迭代的速度也日渐迅猛,临床教师在身兼数职的情况

下,不仅面临医疗专业、临床科研和临床教育教学知识的更新迭代,也面临数字化时代知识的组合方式变更,以及变更下新知识和技术不断渗透而改变的医学教育。面对潜伏性的变化,临床教师自身需要主动成长,不论是知识的获取,还是教学方式方法的承继不再是一劳永逸^[13]。以 2022 年英国开放大学发布的《创新教学报告 2022》为例,该报告中教育数字化相关理念出现多达 37 次,其中涉及的数字工具、数字技能、数字平台等创新教学手段和教学方法需要教师自身率先整合,形成可迁移的教学综合能力,再进一步促进学生更好掌控学习主动权,以培养医学生必要的探究能力和自主学习能力。高等医学教育数字化转型给临床教师带来新的要求和挑战,但同时也推动医学教育的创新和变革,因此,需要多方努力,共同为高等医学教育的数字化转型提供有力支撑。

参考文献:

- [1]习近平. 高举中国特色社会主义伟大旗帜 为全面建设社会主义现代化国家而团结奋斗:在中国共产党第二十次全国代表大会上的报告[N]. 人民日报,2022-10-26(1).
- [2]葛道凯. 后疫情时代高等教育发展的挑战与应对[J]. 中国高教研究,2023(2):31-39.
- [3]CHEN C. Citespace II: detecting and visualizing emerging trends and transient patterns in scientific literature[J]. Journal of the American Society for Information Science and Technology,2006(3):359-377.
- [4]PRICE D J S. Little science, big science[M]. Columbia: Columbia University Press,1963.
- [5]陈悦,陈超美,刘则渊,等. CiteSpace 知识图谱的方法论功能[J]. 科学学研究,2015,33(2):242-253.
- [6]VAN ECK N, WALTMAN L. Software survey: vosviewer, a computer program for bibliometric mapping[J]. Scientometrics,2010(2):523-538.
- [7]花龙雪,吴应良. 基于 CNKI 文献计量分析的过程挖掘研究评述与展望[J]. 管理学报,2021,18(6):938-948.
- [8]MEHTA N B, HULL A L, YOUNG J B, et al. Just Imagine: new paradigms for medical education[J]. Acad Med,2013,88(10):1418-1423.
- [9]MINTER D J, GEHA R, MANESH R, et al. The future comes early for medical educators[J]. Gen Intern Med, 2021,36:1400-1403.
- [10]袁振国. 教育数字化转型:转什么,怎么转[J]. 华东师范大学学报(教育科学版),2023,41(3):1-11.
- [11]田小红,季益龙,周跃良. 教师能力结构再造:教育数字化转型的关键支撑[J]. 华东师范大学学报(教育科学版),2023,41(3):91-100.
- [12]世界慕课与在线教育联盟秘书处. 高等教育数字化变革与挑战:《无限的可能:世界高等教育数字化发展报告》节选五[J]. 中国教育信息化,2023,29(1):44-60.
- [13]何曼. 教育部教育信息化战略研究基地(华中)常务副主任吴砥:数字化转型驱动教育流程重组与再造[EB/OL]. (2022-11-18)[2023-04-13]. https://learning.sohu.com/a/607519278_100016406.

(编辑:陈越,李鑫梅)

欢迎查阅《福建医科大学学报(社会科学版)》

本刊论文查询下载地址:

中国知网 维普数据库 万方数据 超星数据库 博看数据库

<https://navi.cnki.net/knavi/journals/FYKS/issues/ejh3DTLZRSkvxi6>

umoahvYzdIp4LiMsVKqrvG0rkyw-GrCB8s_IDR0yFe70BXF8WdvyeWSY9

ojFUd2xOvTawVg==? uniplatform=NZKPT(中国知网)

<http://www.cqvip.com/qikan/Detail.aspx?gch=86868X>(维普数据库)